

녹두의 Flavonoids 성분

정세준, 강태현, 고응배, 김윤철*

원광대학교 약학대학

Flavonoids from the Seeds of *Phaseolus radiatus*

Sei Joon Jeong, Tai Hyun Kang, Eung Bae Ko and Youn Chul Kim*

College of Pharmacy, Wonkwang University, Iksan 570-749, Korea

Abstract—From the n-butanol fraction of the water extract of the seeds of *Phaseolus radiatus*, two flavonoid C-glycosides were isolated and identified as iso-vitexin (1) and vitexin (2) by spectroscopic methods.

Key words—*Phaseolus radiatus*; Leguminosae; isovitexin; vitexin; flavonoids.

녹두(*Phaseolus radiatus*)는 콩과(Leguminosae)에 속하는 인도 원산의 1년초로서 우리 나라에서 재배하고 있으며 곧추서며 전체에 갈색의 퍼진 털이 있다.¹⁾ 녹두의 종자는 한방에서 甘, 涼의 성미를 가지며 淸熱解毒, 解暑利水의 효능으로 暑熱煩渴, 水腫, 下痢, 丹毒, 解毒 등의 목적으로 민간에서 농약 및 납중독의 치료, 이하선염, 화상의 치료 등에 사용되어져 왔다.²⁾ 지금까지의 녹두에 관한 성분 연구로는 단백질, 지방, 탄수화물 등 1차대사산물에 대한 연구외에는 보고되어 있지 않다. 저자 등은 녹두가 한방 또는 민간에서 해독 등의 목적으로 사용되고 있으나 지금까지 그 2차 대사산물에 대한 연구가 없었기에 녹두의 물 추출물에 함유되어 있는 성분을 규명하고자 본 실험을 수행하여 부탄올 분획으로부터 2종의 flavonoid C-glycosides를 분리, 동정하여 보고하고자 한다.

재료 및 방법

실험재료 및 기기—녹두는 익산시 시장에서 구입하여 사용하였으며 증거표본(WP No. 78)은 원광대학교 약학대학 생약표본실에 보관되어 있다.

Column chromatography용 담체는 silica gel (70~230 mesh, Merck)을 사용하였으며, TLC plate는 Kieselgel 60 F₂₅₄ plate(0.2 mm, Merck), Silica gel with 100% octadecylsilanization and 254 nm fluorescent indicator on glass (Sigma)를 사용하였다. 기타 시약과 용매는 1급 또는 특급시약을 사용하였다. 또한 사용한 기기는 다음과 같다. ¹H-, ¹³C-NMR spectrum은 JEOL EX-400(400 MHz)을 사용하여 측정하였다. Mass spectrum은 JEOL SX-102A를 사용하였으며 UV spectrum 측정을 위하여 HP 8452A(Hewlett Packard)를 사용하였다.

추출 및 분리—건조한 녹두 250 g을 증류수로 100℃에서 2시간 추출한 후 온시에 여과하였다. 여과한 여액에 n-BuOH를 가하여 용매분획하여 n-BuOH 가용부(1.2 g)와 물 가용부를 얻었다. n-BuOH분획은 silica gel TLC상에서 2개의 FeCl₃ 시액에 의해 발색되는 반점을 나타내었으며, silica gel column chromatography(CHCl₃-MeOH-H₂O, 7:1:0.1)를 시행하여 TLC의 양상에 따라 3개의 분획으로 나누었고 소분획 2 (360 mg)에 대하여 silica gel column chromatography(CHCl₃-MeOH-H₂O, 7:1:0.1) 및 (CHCl₃-MeOH-H₂O, 5:1:0.1)을 반복 시행하여 화합물 1 (85 mg)을 얻었

*교신저자 : Fax 0653-852-8837

다. 소분획 3(310 mg)은 silica gel chromatography(CHCl₃-MeOH-H₂O, 5:1:0.1)를 시행하여 정제한 후 50% 수성 MeOH로 재결정하여 화합물 2 (26 mg)를 얻었다.

화합물 1-미황색 분말, mp 218~220°C; UV, λ_{\max} (MeOH) 272, 336 nm; FAB-MS m/z 433 [M+H]⁺; ¹H-NMR(400 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 13.55(1H, s, 5-OH), 7.93(2H, d, J =8.79 Hz, H-2', 6'), 6.92(2H, d, J =8.79 Hz, H-3', 5'), 6.78(1H, s, H-3), 6.50(1H, s, H-8), 4.58(1H, d, J =9.76 Hz, anomeric H), 4.86~3.33(sugar H); ¹³C-NMR(100 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 181.97(C-4), 163.53(C-2), 163.31(C-7), 161.19(C-4'), 160.67(C-5), 156.23(C-9), 128.49(C-2', 6'), 121.11(C-1'), 115.99(C-3', 5'), 108.89(C-6), 103.41(C-10), 102.79(C-3), 93.63(C-8), 81.59(C-5''), 78.95(C-1''), 73.06(C-2''), 70.61(C-3'' or 4''), 70.22(C-3'' or 4''), 61.48(C-6'').

화합물 2-황색 분말, mp 265~268°C; UV, λ_{\max} (MeOH) 270, 302(sh), 332 nm; ¹H-NMR(400 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 13.1(1H, s, 5-OH), 8.02(2H, d, J =8.3 Hz, H-2', 6'), 6.89(2H, d, J =8.78 Hz, H-3', 5'), 6.78(1H, s, H-3), 6.26(1H, s, H-6), 4.68(1H, d, J =9.27 Hz, anomeric H), 5.01~3.33(sugar H).

결과 및 고찰

화합물 1은 Mg-HCl test에서 flavonoid 양성반응을 나타내었으며 UV spectrum으로부터 272 및 336 nm에서 흡수 극대가 나타나 flavonoid임을 추정하였다.³⁾ FAB-MS spectrum에서 molecular ion peak가 m/z 433 [M+H]⁺ 에서 나타났으며 ¹H-NMR spectrum으로부터 13.55(1H, s) ppm의 signal은 5-OH에 의한 것으로 생각되었으며, 7.93(2H, d, J =8.79), 6.92(2H, d, J =8.79) ppm의 signal이 나타나, 각각 *para*치환된 B ring의 *ortho*-coupling하는 H-2', 6'과 H-3', 5'의 aromatic proton peak임을 추정하였다. 또한, 6.78 및 6.50 ppm에서 각각 1H의 singlet peak가 관찰되었다. 4.58(1H, d, J =9.76) ppm에 sugar의 anomeric proton에 해당하는 peak, 4.86~3.33

ppm에서는 sugar의 proton이 나타났다. 이상의 결과로부터 화합물 1은 B ring이 *para*치환된 flavone 화합물의 배당체임이 추정되었다. ¹³C-NMR spectrum에서는 ¹H-NMR spectrum에서 얻은 정보와 일치하였으며, 78.95 ppm에서 anomeric carbon peak가 나타나, 그 구조를 apigenin을 모핵으로 하는 C-glycoside로 추정하여 ¹H- 및 ¹³C-NMR spectral data를 문헌치^{4,5)}와 비교하여 일치하였으므로 화합물 1을 isovitexin으로 동정하였다.

화합물 2는 Mg-HCl test에서 양성반응을 나타내었으며 UV spectrum으로부터 270, 302(sh) 및 332 nm에서 흡수 극대가 나타났다. ¹H-NMR spectrum에서 8.02(2H, d, J =8.3), 6.92(2H, d, J =8.78) ppm에서 나타나는 signal로부터 B ring의 *ortho*-coupling하는 4H에 유래하는 aromatic proton peaks와 6.78(1H, s) 및 6.26(1H, s) ppm에서 H-3 및 H-6에 해당하는 peak를 확인하였다. 4.68(1H, d, J =9.76) ppm에서 glucose의 anomeric proton에 해당하는 peak를 확인하였다. 이상의 결과로부터 화합물 2의 구조는 화합물 1의 구조와 glucose의 결합 위치를 달리하는 것으로 추정되어, spectral data를 문헌치^{4,6)}와 비교하여 화합물 2를 vitexin으로 동정하였다.

결 론

녹두(*Phaseolus radiatus*)의 식물화학적 성분 연구를 목적으로 물 추출물의 n-BuOH 분획을 대상으로 silica gel chromatography를 반복 실시하여 2종의 flavonoid 화합물을 분리하고, UV, MS, ¹H- 및 ¹³C-NMR 등의 spectral data를 이용하여 화합물 1, 2의 구조를 각각 isovitexin과 vitexin으로 동정하였다. 이들은 *Phaseolus radiatus*로부터 처음으로 분리된 화합물이다.

사 사

이 논문은 1998년도 원광대학교의 교비지원에 의해서 연구되었음을 감사드립니다.

인용문헌

1. 李昌福(1989) 大韓植物圖鑑, 485. 郷文社, 서울.

2. 上海科學技術出版社 小學館編(1985) 中藥大辭典(4), 2712-2713. 小學館, 東京.
3. Marby, T. J., Markham, K. R. and Thomas, M. B. (1970) The systematic identification of flavonoids. 33-61. Springer-Verlag, New York.
4. Hwang, Y. J., Lee, S. H., Ryu, S. Y., Ahn, J. W., Kim, E. -J., Ro, J. S. and Lee, K. S. (1994) Chemical study on the phenolic compounds from *Gleditsia japonica*. *Kor. J. Pharmacogn.* 25(1): 11-19.
5. Agrawal, P. K. (1989) Carbon-13 NMR of flavonoids. Elsevier, Amsterdam.
6. Lew, J. -H., Kwak, J. H., Lee, K. R. and Zee, O. P. (1998) Flavonoids from *Kyllinga brevifolia* var. *leiolepis*. *Kor. J. Pharmacogn.* 29(2): 71-74.

(1998년 10월 4일 접수)